Vestnik zoologii, **43**(2): 157–162, 2009

УДК 595.132:597.(262.5)

НАХОДКИ ЛИЧИНОК НЕМАТОД НАДСЕМЕЙСТВА ACUARIOIDEA (SPIRURATA) У РЫБ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Н. В. Пронькина, И. П. Белофастова, В. К. Мачкевский

Институт биологии южных морей НАН Украины,
пр. Нахимова, 2, Севастополь, 99011 Украина
E-mail: natalya-pronkina@yandex.ru

Принято 10 октября 2008

Находки личинок нематод надсемейства Acuarioidea (Spirurata) у рыб в Черном море. Пронькина Н. В., Белофастова И. П., Мачкевский В. К. — Представлены новые находки личинок нематод надсемейства Acuarioidea у рыб Черного моря, которые являются паратеническими хозяевами этих нематод. *Paracuaria adunca* (Creplin, 1846) и *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) впервые зарегистрированы у *Lipophrys pavo* и *Parablennius sanguinolentus* (Bleniidae) и *Neogobius ratan* (Gobiidae). *C. obvelatus* впервые обнаружен у *Liza saliens* (Mugilidae), *Pomatoschistus minutus elongates* (Gobiidae) и *Atherina boyeri pontica* (Atherinidae). Приведены промеры и рисунки обнаруженных личинок. Обсуждены особенности реализации жизненных циклов этих нематод с использованием рыб, обитающих в прибрежных биоценозах черноморского мелководья.

Ключевые слова: нематоды, *Cosmocephalus obvelatus, Paracuaria adunca*, *Lipophrys pavo, Parablennius sanguinolentus, Neogobius ratan, Pomatoschistus minutus elongatus, Atherina boyeri pontica, Liza saliens,* Украина, Черное море.

Occurrence of Nematoda Larvae of the Superfamily Acuarioidea (Spirurata) at the Black Sea Fish. Pronkina N. V., Belofastova L. P., Machkevsky V. K. — New finds of nematoda larvae of the superfamily Acuarioidea in the Black Sea fish (paratenic hosts for these nematodes) are recorded. *Paracuaria adunca* (Creplin, 1846) and *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) are recorded from *Lipophrys pavo* and *Parablennius sanguinolentus* (Bleniidae) and *Neogobius ratan* (Gobiidae), whereas *C. obvelatus* is found in *Liza saliens* (Mugilidae), *Pomatoschistus minutus elongates* (Gobiidae) and *Atherina boyeri pontica* (Atherinidae) for the first time. Measurements and figures of found larvae are presented. Peculiarities of life cycle realization in these nematodes with use of fish, dwelling coastal biocenoses of the Black Sea shoal are discussed.

Key words: nematodes, *Cosmocephalus obvelatus, Paracuaria adunca, Lipophrys pavo, Parablennius sanguinolentus, Neogobius ratan, Pomatoschistus minutus elongatus, Atherina boyeri pontica, Liza saliens*, Ukraine, Black Sea.

Введение

С начала изучения фауны нематод рыб Черного моря и до настоящего времени исследователями уделялось недостаточное внимание расшифровке их жизненных циклов и изучению путей циркуляции нематод в биоценозах. В работе представлены новые находки личинок нематод, позволяющие расширить наши представления о видовом составе их паратенических хозяев и особенностях реализации жизненных циклов с использованием рыб, обитающих в прибрежных биоценозах черноморского мелководья.

Материал и методы

Исследовано методом полного гельминтологического вскрытия 6 видов рыб из трех различных районов крымского побережья (табл. 1). Нематод фиксировали 70%-ным раствором спирта. При изучении морфологических особенностей их просветляли глицерином с молочной кислотой в концентрациях (1 : 1). Измерения проводили с помощью микроскопа «Studar» при увеличениях: x44, x88, x94, x188, x350, x750. Все промеры приведены в миллиметрах.

Таблица 1. Видовой и количественный состав исследованного материала
Table 1. Species composition and quantitative characteristic of the examined material

Хозяин	Дата сбора	Длина тела, мм	Район	Количество рыб, экз.	Паразит	ЭИ, %	ИИ, экз./ос.	ИО, экз./ос.
Liza saliens	09.2002	49–70	Будакский залив	10	*Cosmocephalus obvelatus*	10	1	0,1
	08.2001, 08–09.2004	23–41	Севастополь	51		0,5	1	0,02
Lipophrys pavo	06–11.2004	35–130	Севастополь	125	*Cosmocephalus obvelatus*	11	1,4	0,2
					Paracuaria adunca	7	1,6	0,1
	07.2005	80–110	Карадаг	10	*Paracuaria adunca*	10	1	0,1
Parablennius sanguinolentus	06–11.2004	70–181	Севастополь	62	*Cosmocephalus obvelatus*	5	1	0,04
					Paracuaria adunca	3	2	0,03
Atherina boyeri pontica	07.2005	85–140	Карадаг	72	*Cosmocephalus obvelatus*	1,4	1	0,01
Neogobius ratan	07.2005	35–80	Карадаг	15	*Cosmocephalus obvelatus*	13	1	0,1
					Paracuaria adunca	7	4	0,3
Pomatoschistus minutus elongatus	06–07.2004	44–64	Севастополь	12	*Cosmocephalus obvelatus*	8	1	0,08

Примечание. ЭИ — экстенсивность инвазии, ИИ — интенсивность инвазии, ИО — индекс обилия.

Результаты

Все обнаруженные личинки нематод были III стадии развития и находились в спиралевидно закрученных капсулах желто-оранжевого цвета. Морфометрический анализ декапсулированных нематод позволил отнести их к двум видам надсемейства Acuarioidea: *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) и *Paracuaria adunca* (Creplin, 1846).

Paracuaria adunca (Creplin, 1846), larvae (рис. 1, табл. 2)

Локализация: брыжейка.

Нематоды мелкие, тело их почти одинакового диаметра на всем протяжении, покрыто кутикулой с поперечной исчерченностью. Рот окружен двумя губами с вогнутыми боковыми краями. У основания губ по два субмедианных сосочка и амфиде. Фаринкс длинный, составляет 1/3 длины мышечного отдела пищевода. Пищевод четко разделен на мышечный и железистый отделы. Нервное кольцо охватывает переднюю часть мышечного отдела пищевода. Экскреторная пора находится позади нервного кольца. На конце хвоста расположено пуговковидное образование, выраженное в разной степени. Личинки находились в тонкостенных капсулах, свернутыми в кольцо.

При анализе литературных данных у отдельных авторов (Anderson, Wong, 1982) отмечено отсутствие пуговковидного образования на конце хвоста у личинок III степени. В тоже время в работе В. П. Великанова (1984) приведены экспериментальные данные по заражению личинками с пуговковидным образованием от водяных ужей птенца белощекой крачки, из которых развились половозрелые нематоды *P. adunca*.

Таким образом, полученные нами морфометрические данные и экспериментальные исследования В. П. Великанова дают основание отнести обнаруженных личинок нематод к виду *P. adunca*.

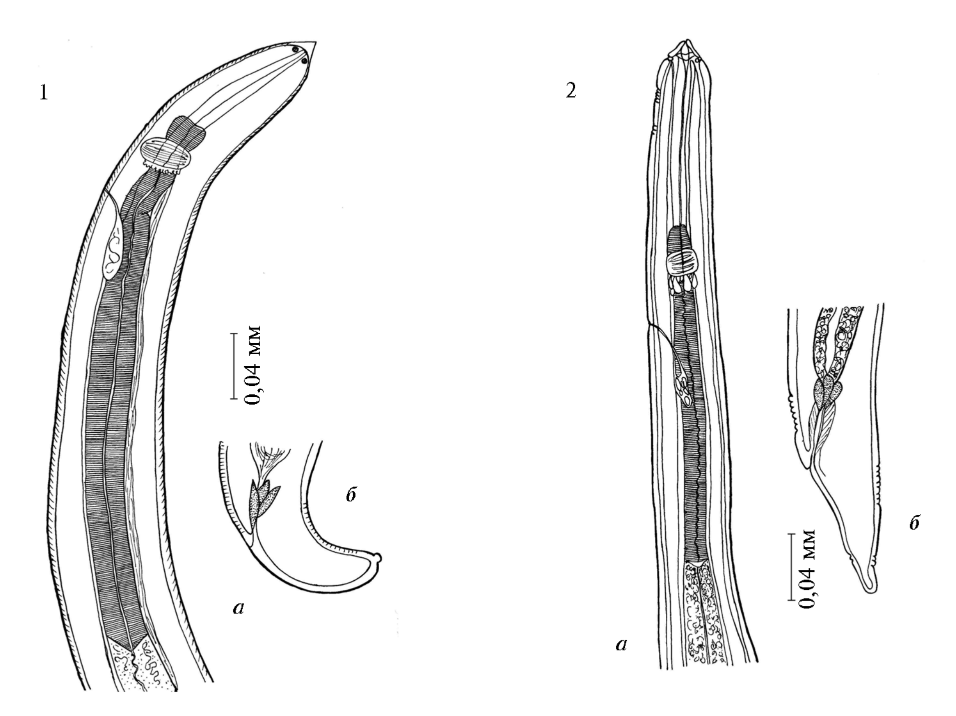


Рис. 1. *Paracuaria adunca,* larvae из *Neogobius ratan*: *а* — головной конец; *б* — хвостовой конец.
Fig. 1. *Paracuaria adunca*, larvae from *Neogobius ratan*: *а* — anterior end; *б* — caudal end.
Рис. 2. *Cosmocephalus obvelatus*, larvae из *Liza saliens*: *а* — головной конец; *б* — хвостовой конец.
Fig. 2. *Cosmocephalus obvelatus*, larvae from *Liza saliens*: *а* — anterior end; *б* — caudal end.

Таблица 2. Морфометрические параметры *Paracuaria adunca*, личинка (мм)
Table 2. Measurement parameters of *Paracuaria adunca*, larvae (mm)

Параметр	Хозяин		
	Neogobius ratan (n_p = 4)	*Parablennius sanguinolentus* (n_p = 2)	*Lipophrys pavo* (n_p = 10)
Общая длина тела	2,175–2,625	1,738; 2,824	2,946 ± 0,5
Ширина тела в самом широком месте	0,063–0,07	0,081; 0,067	0,07 ± 0,01
Ширина тела в области начала кишечника	0,049	0,053	0,055 ± 0,008
Ширина в районе анального отверстия	0,042	0,046; 0,049	0,046 ± 0,005
Длина фаринкса	0,074–0,098	0,105; 0,095	0,094 ± 0,02
Длина мышечного отдела пищевода	0,231–0,333	0,175; 0,385	0,316 ± 0,05
Длина железистого отдела пищевода	0,525–0,78	0,77; 1,015	1 ± 0,2
Расстояние от начала мышечного отдела пищевода до нервного кольца	0,012–0,016	0,014; 0,018	0,018 ± 0,008
Расстояние от переднего конца тела до нервного кольца	0,088–0,102	0,116; 0,123	0,115 ± 0,02
Длина нервного кольца	0,018	0,018; 0,021	0,018 ± 0,002
Ширина нервного кольца	0,025–0,028	0,025; 0,028	0,025 ± 0,002
Расстояние от переднего конца тела до экскреторной поры	0,123	0,175; 0,161	0,152 ± 0,04
Длина хвоста	0,072–0,081	0,088; 0,074	0,076 ± 0,01

Примечание. n_p — количество промеренных паразитов.

Таблица 3. Морфометрические параметры *Cosmocephalus obvelatus*, личинка (мм)
Table 3. Measurement parameters of *Cosmocephalus obvelatus*, larvae (mm)

Параметр	Хозяин					
	Liza saliens (n_p = 2)	*Lipophrys pavo* (n_p = 11)	*Neogobius ratan* (n_p = 2)	*Atherina boyeri pontica* (n_p = 1)	*Parablennius sanguinolentus* (n_p = 1)	*Pomatoschistus minutus* (n_p = 1)
Общая длина тела	2,25; 2,063	2,342 ± 0,3	1,888	1,9	2,438	1,963
Ширина тела в самом широком месте	0,084	0,081 ± 0,01	0,077; 0,088	0,074	0,095	0,077
Ширина тела в области начала кишечника	0,049; 0,056	0,059 ± 0,008	0,056; 0,06	0,046	0,067	0,06
Ширина в районе анального отверстия	0,053; 0,049	0,051 ± 0,005	0,053; 0,049	0,042	0,06	0,042
Длина фаринкса	0,081; 0,095	0,096 ± 0,01	0,074; 0,053	0,077	0,126	0,105
Длина мышечного отдела пищевода	0,21; 0,217	0,2 ± 0,03	0,21; 0,193	0,14	0,21	0,189
Длина железистого отдела пищевода	0,928; 0,98	1,03 ± 0,2	0,812; 0,83	0,875	0,805	0,823
Длина губ	0,007; 0,011	0,013 ± 0,002	0,014	0,014	0,011	0,006
Расстояние от начала мышечного отдела пищевода до нервного кольца	0,018; 0,011	0,014 ± 0,003	0,014; 0,018	0,018	0,011	0,018
Расстояние от переднего конца тела до нервного кольца	0,119; 0,116	0,117 ± 0,02	0,098; 0,084	0,105	0,14	0,123
Длина нервного кольца	0,018	0,019 ± 0,003	0,018	0,018	0,018	0,018
Ширина нервного кольца	0,025	0,028 ± 0,006	0,025; 0,039	0,025	0,035	0,028
Расстояние от переднего конца тела до экскреторной поры	0,151	0,162 ± 0,02	0,137	0,147	—	0,182
Ширина латеральных крыльев на переднем конце тела	0,004; 0,007	0,008 ± 0,003	0,007	0,004	0,007	0,006
Длина хвоста	0,091; 0,081	0,096 ± 0,007	0,102; 0,098	0,098	0,098	0,11

Примечание. n_p — количество промеренных паразитов.

Cosmocephalus obvelatus (Creplin, 1825), larvae (рис. 2, табл. 3)

Локализация: брыжейка.

Нежная полупрозрачная нематода небольших размеров с поперечно исчерченной кутикулой. Рот окружен двумя губами, вершины которых заострены, а боковые края прямые и образуют по форме треугольник. У основания губ по два субмедианных сосочка и амфиде. На уровне начала фаринкса начинаются узкие латеральные крылья, которые доходят примерно до начала пищевода. Пищевод четко разделен на мышечный, начало которого опоясывает нервное кольцо, и железистый отделы. Экскреторное отверстие расположено на уровне или чуть позади нервного кольца. В районе прямой кишки имеются три небольшие ректальные клетки. Хвост с закругленным концом.

Обсуждение

Нематоды этого надсемейства распространены по всему миру. На территории Украины взрослых червей у птиц находили, начиная с 50-х гг. XX ст. в дельте Дуная, в приднепровских лиманах, в Херсонской обл., в Черноморском заповеднике, на Крымском побережье (Смогоржевская, 1990). Окончательными хозяевами этих видов являются морские и пресноводные околоводные рыбоядные птицы семейств Gaviidae, Laridae, Sterninae, Podicipedidae, Ergetta, Stercorariidae. Всего насчитывается

15 видов окончательных хозяев для *C. obvelatus* и 14 для *P. adunca* (Смогоржевская, 1990). Промежуточным хозяином для обоих видов являются мизиды и амфиподы (Смогоржевская, 1990; Anderson, Wong, 1982; Moravec, 1994). Первоначально круг паратенических хозяев включал в себя пресмыкающихся (Шарпило, 1976; Великанов, 1984) и пресноводных рыб (Смогоржевская, 1990; Anderson et Wong, 1982; Moravec, 1994). У морских рыб эти виды впервые были отмечены у *A. mochon pontica* (*A. boyeri pontica*) В. П. Великановым в 1984 г. из района юго-восточного побережья Каспия (бухта Куанлы и устье р. Атрек). Им же впервые было предположено, что развитие данного вида связано с морскими биоценозами. Наиболее полный список паратенических хозяев для *C. obvelatus* в северной части Азовского моря представлен И. Ф. Домнич и В. Л. Сарабеевым (2000), которые обнаружили личинок у целого ряда рыб: шемаи, хамсы, саргана, атерины, пиленгаса, глоссы и бычков: кругляка, песочника, зеленчака. В Черном море личинки этих двух видов нематод известны только у сингиля (Пронькина, Белофастова, 2005), кроме того, личинки Acuariidae gen. sp. обнаружены у *Coryphoblennius galerita* (Лущина, 1985) в районе г. Севастополя и *Paracuaria* sp. у *Alosa kessleri pontica*, *Atherina mochon pontica* (*Atherina boyeri pontica*), *Trachurus mediterraneus ponticus, Gobius kessleri* (Димитров, 1989) у берегов Болгарии, но они не были определены до вида.

Потенциальными хозяевами для этих нематод на побережье Крыма следует отметить среди гнездящихся птиц: перелетные виды (чайконосая крачка — *Gelochelidon nilotica* (Gm.), речная крачка — *Sterna hirundo* L., малая крачка — *S. aldifrons* Pall., пестроносая крачка — *Thalasseus sandvicensis* (Lath.), чеграва — *Hydroprogne caspia* (Pall.), малая белая цапля — *Egretta garzetta* (L.)) и частично или полностью зимующие (чомга — *Podiceps cristatus* (L.), черноголовая чайка — *Larus melanocephalus* Temm., морской голубок — *L. genei* Breme). На пролете здесь отмечены: маевка — *Rissa tridactyla* (L.), весенне-перелетная клуша — *L. fuscus* L. и редкий для Крыма кочующий средний поморник — *Stercorarius pomarinus* (Temm.), а также пролетные зимующие птицы: чернозобая гагара — *Gavia arctica* (L.), серощекая поганка — *Podiceps grisseigena* (Bodd.), сизая чайка — *L. canus* L., озерная чайка — *L. ridibundus* L., чайка малая — *L. minutus* Pall. Оседлый образ жизни ведет только один вид — серебристая чайка — *L. argentatus* (Костин, 1983).

Из этого перечня птиц в бухтах Севастополя на зимовке в 1992–1997 гг. отмечали чомгу, в 1999–2000 гг. — озерную чайку, серебристую чайку, морского голубка, малую чайку (Мачкевский, Мачкевский, 1997; Мордвинов, 2002). В районе Карадага встречаются практически все перечисленные виды (Бескаравайный, 1989). Таким образом, на крымском побережье отмечен весь спектр видов окончательных хозяев этих нематод. По данным Л. А. Смогоржевской, по всему ареалу основным источником инвазии этих видов являются чайковые птицы (Смогоржевская, 1990). Вероятно, как в районе Севастополя, так и на Карадаге *L. argentatus* является основным окончательным хозяином обоих видов нематод.

Анализ полученного нами материала показал, что исследованные виды рыб участвуют в качестве паратенических хозяев в жизненных циклах двух видов птичьих нематод надсемейства Acuarioidea. Установлено, что все 6 исследованных видов рыб обеспечивают циркуляцию в прибрежных биоценозах нематоды *C. obvelatus*, и только 3 из них являются хозяевами *P. adunca*. У морских собачек *Lipophrys pavo*, *Parablennius sanguinolentus* и бычка-ратана *Neogobius ratan* зарегистрированы оба вида нематод. У остроноса *Liza saliens,* бычка *Pomatoschistus minutus elongatus* и атерины *Atherina boyeri pontica* обнаружен только *C. obvelatus.*

Таким образом, все исследованные нами виды рыб, за исключением атерины, регистрируются как новые паратенические хозяева для *C. obvelatus*, а собачки *L. pavo*, *P. sanguinolentus* и бычок *N. ratan* — для *P. adunca*.

Очевидно, личинки акуароидей III стадии не были обнаружены до настоящего времени по причине слабой изученности паразитофауны мелких прибрежных видов рыб, не представляющих промыслового интереса.

Обращает на себя внимание то, что в циркуляции обоих видов нематод наиболее существенна роль рыб, ведущих придонный образ жизни: собачки, бычки и кефали. Об этом свидетельствуют наиболее высокие показатели инвазии их личинками нематод среди указанных видов (табл. 1). Вероятно, оба вида нематод активно осуществляют программу реализации своих жизненных циклов в относительно узкой полосе прибрежного мелководья (все обследованные нами рыбы были добыты на глубине 0,1–1,0 м). Здесь же кормятся во время гнездования, нагула или зимовки околоводные птицы — потенциальные окончательные хозяева этих нематод. Ракообразные, используемые этими паразитами в качестве промежуточных хозяев, также многочисленны в прибрежном мелководье (Маккавеева, 1992). Таким образом, в этой зоне существуют наиболее благоприятные условия для передачи инвазионного начала как непосредственно от промежуточного хозяина к окончательному, так и с участием паратенического.

Характерно для обоих видов нематод не только совпадение зон обитания, включающих в себя общих паратенических хозяев, но и, зачастую, одновременное паразитирование в одной и той же рыбе.

Авторы выражают благодарность сотрудникам и директору Карадагского природного заповедника А. Л. Морозовой за помощь в сборе материала, а также заведующему отделом паразитологии Института зоологии НАН Украины В. В. Корнюшину за редакторскую правку и помощь в написании статьи.

Бескаравайный М. М. Птицы : Оперативно-информационный материал // Флора и фауна заповедников СССР. Фауна Карадагского заповедника. — М., 1989. — С. 37–58.

Димитров Г. И. Изследване на хелминти на риби от българското черноморско крайбрежие : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — София, 1989. — 35 с.

Домніч І. Ф., Сарабєєв В. Л. Сучасна фауна паразитів риб у північній частині Азовського моря // Вісн. Запоріз. держ. ун-ту. — 2000. — № 1. — С. 224–230.

Великанов В. П. Личиничные формы нематод надсемейства Acuarioidea (Nematoda, Spirurata) — паразиты пресмыкающихся Туркмении // Вестн. зоологии. — 1984. — № 1. — С. 3–8.

Костин Ю. В. Птицы Крыма. — М. : Наука, 1983. — 239 с.

Лущина В. Г. К гельминтофауне рыб семейства Blenniidae Черного моря // Экология моря. — 1985. — Вып. 20. — С. 43–47.

Маккавеева Е. Б. Многолетние изменения эпифитона в Севастопольских бухтах // Многолетние изменения зообентоса Черного моря. — Киев : Наук. думка, 1992. — С. 184–217.

Мачкевский В. К., Мачкевский Р. В. Мониторинг морских птиц на зимовке в районе Севастополя // Экология моря. — 1997. — Вып. 46. — С. 64–69.

Мордвинов Ю. Е. Динамика видового разнообразия и численности водоплавающих птиц на зимовке в бухтах Севастополя в 1999 и 2000 годах и их влияние на экосистему прибрежья // Морські біотехнічні системи. — 2002. — Вып. 2. — С. 253–262.

Пронькина Н. В., Белофастова И. П. Новые данные о нематодах черноморского сингиля Liza aurata (Pisces: Mugilidae) // Экология моря. — 2005. — Вып. 68. — С. 77–82.

Смогоржевская Л. А. Акуароидеи (Acuaroidea). Нематоды. — Киев : Наук. думка, 1990. — 188 с. — (Фауна Украины; Т. 32, вып. 3).

Шарпило В. П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. — Киев : Наук. думка, 1976. — 285 с.

Anderson R. C., Wong P. L. The transmissionand development of Paracuaria adunca (Creplin, 1846) (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae) // Idid. — 1982. — **60**, N 12. — P. 3092–3104.

Moravec F. Parasitic nematodes of Freshwater Fishes of Europe. — Dordrecht ; Boston ; London : Kluwer Acad. Publ. 1994. — 473 p.